

Lindner-Fally, Michaela

Lehren und Lernen neu: digitale Geo-Medien im Schulunterricht

Bildungsforschung 9 (2012) 1, S. 47-67



Quellenangabe/ Reference:

Lindner-Fally, Michaela: Lehren und Lernen neu: digitale Geo-Medien im Schulunterricht - In:
Bildungsforschung 9 (2012) 1, S. 47-67 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-83072 - DOI: 10.25656/01:8307

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-83072>

<https://doi.org/10.25656/01:8307>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bildungsforschung.org>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Lehren und Lernen neu: digitale Geo-Medien im Schulunterricht

Michaela Lindner-Fally

Dieser Beitrag diskutiert didaktische Potentiale und Herausforderungen, die neue digitale Geo-Medien für den Schulunterricht bieten. Neben der Präsentation von Kompetenzstufen-Modellen und Lehrplan-Ansätzen werden sowohl die historische Entwicklung, der aktuelle Forschungsstand bzw. die gegenwärtige Umsetzung der skizzierten Lernprozesse in Österreich und Europa dargestellt. Zum Schluss werden die aus den aktuellen Entwicklungen abgeleiteten Ziele und Herausforderungen im Rahmen des Netzwerks „digital-earth.eu“ vorgestellt.

1. Einleitung

Aktive, lernerzentrierte Unterrichtsformen im Sinne des konstruktivistischen Lehr-/Lernverständnisses ermöglichen ganzheitliches Lernen. Gerade durch die Schulsozialisation wird Lernen eher als passives Belehrt-Werden wahrgenommen (Jenert 2008), wodurch ein aktives lebenslanges Lernen in vielen Fällen als nicht erstrebenswert oder notwendig erachtet wird. Bereits in der Grundschule wird der Grundstein gelegt: Reproduktion und eine Kategorisierung von Wissen in „richtig“ oder „falsch“ bestimmen auch heute noch vielfach das Lernverständnis von Grundschulern. Eine differenziertere Einstellung gegenüber Wissen – es gibt oft unterschiedliche Standpunkte, die argumentativ begründbar und verhandelbar sind (ebd.). Eine subjektive Bewertung ist demnach immer von den jeweiligen Umständen und Erfahrungen abhängig, Objektivität (je nach Definition) selten bis nicht möglich.

In unserer modernen Gesellschaft bringt es der technologische Fortschritt mit sich, dass Information jederzeit abrufbar und Kommunikation jederzeit möglich ist. Mit dieser Entwicklung gehen gesellschaftliche Veränderungen einher,

die nicht nur den Umgang mit Information und Kommunikation betreffen, sondern besonders auch unser Lernverhalten. Wesentlich bedeutender, als (schnell veralternde) Daten und Fakten reproduzieren zu können, ist es nunmehr, in der Lage zu sein, Informationsquellen zu bewerten, und für den jeweiligen Zweck auszuwählen. Dass damit das althergebrachte Verständnis von Schule und Lernen so manchen Schülern absurd erscheint, ist aus dieser Perspektive verständlich. Relevanz der Bildungsinhalte für das eigene Lebensumfeld ist einer der Hauptfaktoren für motiviertes Lernen (s. Malone & Lepper 1983).

Auch Schülerinnen und Schüler nutzen PCs, Notebooks und Smartphones häufig ganz selbstverständlich, nur am Schuleingang müssen Mobiltelefone abgegeben/ausgeschaltet werden. Jeden Tag ein Schritt in vergangene Jahrhunderte? Schulen dürfen den Fortschritt nicht ignorieren, vielmehr sollte alles daran gesetzt werden, die Entwicklungen der Zeit in den Schulunterricht zu integrieren. Dies verändert natürlich den Unterricht – nennen wir es ruhig „das schulische Lernen“, und verlangt ein enormes Umdenken für die PädagogInnen. Neben der Tatsache, dass SchülerInnen mit einer solchen Veränderung „ihr“ Leben mit in die Schulen einbringen könnten und einen adäquaten Umgang mit neuen Medien lernen würden, ist eine Bereicherung des gemeinsamen Lernens nicht auszuschließen. Ausnahmen bestätigen die Regel (ZDF Mediathek 2012), wir sprechen hier jedoch vom überwiegend vorherrschenden Zustand. Einmal auf die hochkommunikative und kollaborative „2.0“ Welle aufgesprungen, sind auch Erfahrungen von LehrerInnen und SchülerInnen auf ebendiesem Weg nachzulesen bzw. einzusehen, wie diverse Blogs zum Thema (McLead 2012, Klinge 2011) zeigen. Im Mittelpunkt steht dabei selten die Selbstdarstellung, sondern das Bedürfnis, eigene Reflexionen mit anderen zu teilen und Rückmeldungen aus dem professionellen Umfeld zu erhalten.

Dieser Beitrag zeigt die Möglichkeiten neuer digitaler Geo-Medien für die Unterrichtsgestaltung auf, indem zunächst auf die Rolle von Lehr- und Lernmaterialien für die Unterrichtsgestaltung eingegangen wird. In einem zweiten Schritt wird „Digital Earth“ und der Weg von der Vision zur Unterrichtsmethode vorgestellt. Während das 4. Kapitel der österreichischen Entwicklung im Bereich digitaler Medien Geo-Medien in der Schule gewidmet ist und auch Anknüpfungspunkte zum österreichischen Lehrplan beinhaltet, befassen sich die letzten beiden Kapitel mit der Situation im europäischen Kontext. Ein Ausblick

auf zukünftige Aktivitäten im Rahmen von digital-earth.eu schließt diesen Beitrag.

2. Die Rolle der Lehrmaterialien für die Unterrichtsgestaltung

In einer Top-Down-Diskussion um neue Lehr- und Lernmethoden treten Lehr- und Lernmaterialien oft erst relativ spät als entscheidendes Kriterium in den Vordergrund. In der Praxis verhält sich die Sache oft genau umgekehrt: durch den Einsatz eines neuen Unterrichtsmittels verändert sich die Methode. Das Unterrichten wird oft den gegebenen Mitteln angepasst, und nicht nach den richtigen Mitteln für einen zielführenden Unterricht gesucht. Zwischen diesen beiden Varianten liegt ein großer Graubereich: ein *learning by doing*, ein Aus-testen unterschiedlicher Werkzeuge und Methoden mit individuell oftmals unterschiedlichen Ergebnissen. Eine wesentliche Aufgabe kommt dabei den Fachdidaktiken der jeweiligen Unterrichtsfächer zu. Nur mit ihrer Hilfe ist es möglich, die Notwendigkeit eines sinnstiftenden Medieneinsatzes im Unterricht in Verbindung mit den (Fach-)Inhalten kritisch zu hinterfragen und weiter zu entwickeln. Als Lernmaterialien einen sich neben den traditionellen Schulbuchwerken, die aufgrund relativ langwieriger Herstellungs- und Genehmigungsvorgänge teilweise hinter der didaktischen Entwicklung her hinken, zunehmend die uneingeschränkt verfügbaren Neuer Medien – Aktualität, Interaktivität und Informations- und Kommunikationsfunktion inklusive.

Die Lehrkräfte spielen dabei eine zentrale Rolle. SchülerInnen sollen vielfach Gelegenheit zur Entwicklung von umfassenden Kompetenzen erhalten. Zum Selbstverständnis professioneller Lehrer/innen sollte eine ständige Reflexion der in der Ausbildung erworbenen fachlichen und fachdidaktischen Kenntnisse sowie der methodischen Fertigkeiten und Fähigkeiten zählen. (Kanwischer 2011, Hofmann-Schneller 2011)

3. Digital Earth: eine Vision wird zur Unterrichtsmethode

Als Bewohner unseres Planeten Erde tragen wir alle zur globalen Entwicklung bei. Begrenzte Ressourcen, seien es Rohstoffe, Wasser oder Lebensraum, erfordern einen nachhaltigen Umgang mit unserer Lebensumwelt. Von der lokalen bis zur globalen Ebene ist jede/n einzelne/n von uns betroffen von Entwicklungen, Konflikten und Entscheidungen. Seitdem der Club of Rome 1972 Dennis Meadows mit der Entwicklung einer Simulation der Menschheitsentwicklung

beauftragt hat (Meadows et al. 1972) steht – wenn auch wissenschaftlich kontrovers diskutiert – fest, dass wir unseren eingeschränkten Ressourcen Rechnung tragen müssen, um auch zukünftigen Generationen einen lebenswerten Planeten zu hinterlassen.

Mit der geographischen Distanz eines Ereignisses vom eigenen Lebensumfeld fällt in der Regel die Betroffenheit des Einzelnen. Spätestens seit der zunehmenden Globalisierung von Waren- und Finanzströmen, zunehmender Mobilität und Kommunikationsmöglichkeiten haben sich geographische Distanzen in den Köpfen der Menschen relativiert. In seiner Ansprache vor dem California Science Center in Los Angeles, beschrieb der frühere US-Vizepräsident Al Gore (ISDE 2007) im Jahr 1998 seine Vorstellung von einem Schulkind mit einem sich drehenden, virtuellen 3D-Globus spielt und auf diese Weise Zugang zu Informationen aller Art bekommt, die ihm helfen, die Zusammenhänge auf der Erde zu verstehen – die „Digital Earth Vision“ war geboren. Wenige Jahre später war die technologische Entwicklung soweit fortgeschritten, dass der Zugang zu weltweiten Satellitenbilddaten sowie geographisch organisierter Information über Online-Medien (Digitale Globen, Earth Browser oder andere Geo-Services) über das Internet weitgehend kostenlos möglich war und breite Anwendung in vielen Bevölkerungsschichten fand.

Internationale Konzerne erstellen solche Dienste weniger aus karitativem Engagement, als unter den Gesichtspunkten des Profits. Demnach ist auch nicht davon auszugehen, dass Google Earth & Co. primär für den Einsatz als Bildungsinstrument dienen sollen, sondern für ganz andere Zwecke entwickelt wurden. Dass sich digitale Globen und Geo-Medien aller Art gleichzeitig sehr gut als Lernmittel eignen, ist ein sehr angenehmer Nebeneffekt. Aus dieser Perspektive gesehen sollten Bildungseinrichtungen danach trachten, über diese „Real-World“-Dienste – nämlich als virtuelle Umgebungen, die eben nicht für Bildungszwecke gestaltet wurden - in die Welt in das Lernen unserer Schüler zu integrieren. Dass aus pädagogisch-didaktischer Sicht gewisse Dinge anders gestaltet sein könnten, muss nicht als Hindernis gesehen werden – vielmehr bietet diese Tatsache einmal mehr die Möglichkeit, mit den Lernenden beispielsweise gleichzeitig marktrelevante Strategien und Manipulation durch Medien zu diskutieren. Vor dem Hintergrund, dass die traditionelle Wissensvermittlung an den Schulen abgelöst werden wird und muss von der Kompetenz, aus den Unmengen an verfügbarer Information das für die eigene Entwicklung relevan-

te Wissen zu generieren (Amrhein-Kreml et al., 2008), werden dadurch wertvolle Lernprozesse erst ermöglicht.

4. Digitale Geo-Medien im Schulunterricht

Vor dem Hintergrund der Forderung eines Kompetenzorientierten (GW)-Unterrichts (Kanwischer 2011, Hofmann-Schneller 2011) sind die Möglichkeiten eines schülerzentrierten Einsatzes digitaler Geo-Medien enorm. Kompetenzen werden durch unterschiedliche Lehr- und Lernaktivitäten aufgebaut. Schülerzentriertes, aktives Lernen wird durch einen entsprechenden Einsatz computerunterstützter Lernumgebungen gefördert. Schülerinnen und Schüler werden selbst Akteure ihrer Lernprozesse, Lehrerinnen und Lehrer wechseln ihre Rolle von der des Vortragenden in jene des Lernbegleiters, der für Fragen zur Verfügung steht und bei Problemen zur Lösungsfindung anregt.

Im folgenden wird der Einsatz von Computern im GW-Unterricht in Österreich skizziert, wobei offensichtlich wird, dass der Computereinsatz an sich noch nicht zur Veränderung von Lernprozessen führen muss.

4.1. Die Entwicklung in Österreich

Computergestützter Geographieunterricht hat in Österreich eine lange Tradition, erste Dokumentationen sind aus den 1980er Jahren bekannt (Strobl & Koller 1995). Zunächst wurden einerseits Online-Diensten genutzt, um geographische Daten und Informationen (Text, Bilder, Videos) abzurufen. Einerseits konnten auf diesem Weg die ersten Karten benutzerdefiniert gestaltet werden, andererseits faszinierten sogenannte Echtzeit-Geoservices Lehrer wie Schüler gleichermaßen (Storchenflug-Beobachtung etc.). Gleichzeitig wurde versucht, geographische Informationssysteme als solche im Schulunterricht zu etablieren. Diese Bestrebungen müssen aktuell als gescheitert angesehen werden: neben der notwendigen, doch intensiveren Einarbeitungsphase für die Pädagogen, höheren technischen Anforderungen an Hardware und die EDV-Administration an den Schulen stellten vor allem die eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten der Schulen eine zu große Hürde für einen verbreiteten Einsatz kommerzieller GIS-Systeme dar. Diese Entwicklung war ein Lernprozess, der gemeinsam mit dem technologischen Fortschritt hin zur Verwendung kostenloser Dienste und benutzerfreundlicher Geo-Medien geführt hat. Sowohl Lehrer als auch Schüler können heute mittels kostenloser Online-Geo-Medien kartogra-

phische Arbeiten umsetzen und ansatzweise geographische Analysen durchführen. Dem weitläufigen Einsatz dieser Dienste ist Vorrang zu geben vor dem arbeits- und kostenintensiven Einsatz kommerzieller Systeme, die aus den oben genannten Gründen bestenfalls eine Minderheit an Schülern erreichen können. Gleichzeitig ist im Sinne einer didaktischen Progression die Durchführung von Analysen sowie die Bearbeitung individueller Fragestellungen auch zeitlich nach dem Erwerb der Basiskompetenzen im Bereich digitaler Geo-Medien anzusiedeln.

Die österreichische Zeitschrift für den Geographie-Unterricht (GW-Unterricht, s. www.gw-unterricht.at) dokumentiert die Entwicklung des Computereinsatzes im Geographie-Unterricht seit seinen Anfängen, zumal eine eigene Rubrik „GW und Informatik“ stets neue Produkte vorstellte und Einsatzmöglichkeiten dokumentierte und diskutierte. Seit 2006 wird die Thematik im Rahmen von digital:earth:at organisierten der Fachtagungen „Lernen mit Geoinformation“ reflektiert und diskutiert. Seit 2010 ist die Tagung englischsprachig und damit offen für internationale Beiträge (www.gi-forum.org/learning).

Mit der vom IMST-Programm⁸ unterstützten Gründung des Fachdidaktikenzentrums für Geographie und Geoinformatik, digital:earth:at (www.digitalearth.at) 2008 wurde eine Arbeitsgemeinschaft⁹ mit dem Ziel der methodisch-didaktischen Weiterentwicklung des Geo-Medien-Einsatzes an Schulen gegründet (Lindner-Fally & Baier 2009). Seit 2010 koordiniert digital:earth:at ein EU-Netzwerk mit dem Ziel, die europäische Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zu fördern, Unterrichtskonzepte weiterzuentwickeln und gemeinsame Projekte anzustoßen (www.digital-earth.eu, Logos siehe Abbildungen 1 und 2).

⁸ Ziel des IMST-Programmes ist es, eine Innovationskultur zur Stärkung des MINDT-Unterrichts (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Deutsch, Technik) an österreichischen Schulen zu etablieren und strukturell zu verankern. www.imst.ac.at

⁹ digital:earth:at ist eine Kooperation der Pädagogischen Hochschule Salzburg, des Zentrums für Geoinformatik der Universität Salzburg sowie des GIScience Instituts der Österreichische Akademie der Wissenschaften



Abbildungen 1 und 2: Logo digital:earth:at – Fachdidaktikzentrum für Geographie und Geoinformatik (links), Logo digital-earth.eu – EU-Comenius Netzwerk für Geo-Medien in der Schule (rechts)

2010/11 wurde gemeinsam der Begriff „Digital Earth Tool“ geprägt, der für alle Arten geographischer Software, Dienste (inkl. Daten) und Kommunikationsmedien verwendet wird. Im Rahmen des EU-Netzwerkes wurde zuletzt an einem Glossar von digital-earth.eu gearbeitet¹⁰, welches versucht, Begriffe einheitlich zu definieren. Diese Definitionen von digital-earth.eu sind bewusst kurz und sprachlich leicht verständlich gehalten, da als primäre Zielgruppe Lehrer sowie deren Ausbilder angesprochen werden sollen. Wissenschaftliche Ausführungen wären dort fehl am Platz und würden motivierte Einsteiger wohl eher von ihren ohnehin ehrgeizigen Zielen abbringen.

4.2. Aktuelle Forschung

Aktuelle Forschungen im Bereich GI in der Schule konzentrieren sich auf kompetenzbasierte Modelle für GI-basiertes Lernen, eine große Rolle spielt dabei das sogenannte „Spatial-Thinking“-Konzept, und neuerdings das „Spatial-Citizenship“-Konzept (Jekel & Gryl 2010; NATIONAL RESEARCH COUNCIL 2006). Beide Denkansätze betonen die Bedeutung von Orientierungskompetenzen im Alltag sowie Kommunikations- und Partizipationsmöglichkeiten durch Geo-Medien in einer breiten Palette von inhaltlichen Kontexten. Spezialisierte wissenschaftliche Problemlösungskompetenz oder Software-bezogene Kompetenzen rücken dabei eher in den Hintergrund. Nach der Luzerner Erklärung zur Geographischen Bildung für nachhaltige Entwicklung leisten Neue Medien

¹⁰ http://213.235.245.69/fileadmin/deeu_documents/digitalearth_Glossary_v1.1.pdf
[2012-09-29]

einen besonderen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (Haubrich, Reinfried & Schleicher 2007), nicht zuletzt durch den Zugang zu aktuellen Daten und Fakten, sowie durch die verbesserten und schnelleren Kommunikationsmöglichkeiten.

Die Kommunikationsmöglichkeiten des Web2.0 organisieren sich zunehmend räumlich, gleichzeitig unterstützen viele online-Plattformen die Kommunikation geographischer und/oder kartographischer Inhalte. Dadurch können sowohl gruppenintern (Lerngruppe, Klasse, Schule) als auch schulextern (Partnerschulen, Gleichgesinnte, Projektpartner, Wirtschaft und Politik) Informationen ausgetauscht und gemeinsame Lernprozesse umgesetzt werden. Alltagserfahrungen der Schüler mit mobilen geographischen Diensten oder geographischen Inhalten in sozialen Netzwerken bzw. geo-sozialen Netzwerken (Foursquare, Facebook Places, Gowalla, Google+) bilden nicht nur ideale Anknüpfungspunkt für das schulische Lernen, dahinterstehende Absichten und Funktionsweisen sind nicht nur aus marktwirtschaftlicher Sicht eine nähere Betrachtung im schulischen Umfeld wert.

4.3. Lehrplananknüpfung in Österreich

Neben organisatorischen Hindernissen (Unterbesetzung der Schulen in Sachen EDV-Administration, Mangel an geeigneten Arbeitsplätzen bzw. mangelnde Verfügbarkeit von PC-Arbeitsplätzen für allgemeinbildende Fächer) wird in Österreich interessanterweise häufig die fehlende Verankerung im Lehrplan als Grund für das Ignorieren Neuer Medien angegeben. Diese Tatsache lässt darauf schließen, dass sich viele Lehrpersonen nicht bewusst sind, dass neben dem im Lehrplan vorgeschriebenen „Lehrstoff“, der thematische Großgebiete umfasst, eine Reihe allgemeiner Bildungsziele zu erfüllen sind, wofür sich die oben genannten Dienste geradezu anbieten. Dazu kommt, dass Schulbücher als „heimlicher Lehrplan“ bis dato wenig bis keine Unterstützung in dieser Sache bieten. Im Folgenden wird der Sachverhalt für den in Österreich gültigen AHS-Lehrplan dargestellt.

Dem österreichischen Lehrplan 2004 (Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 2004) entsprechen diese Kompetenzen und Lernziele auf unterschiedlichen Ebenen. Die „allgemeinen Bildungsziele“ etwa formulieren „[...] sollen Schülerinnen und Schüler Fähigkeiten erwerben, die später in Ausbildung und Beruf dringend gebraucht werden, etwa für die Bewältigung kommunikativer

und kooperativer Aufgaben.“ Weiters ist „im Rahmen des Unterrichts [...] das didaktische Potenzial der Informationstechnologien bei gleichzeitiger kritischer rationaler Auseinandersetzung mit deren Wirkungsmechanismen in Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar zu machen.“ Auch die Vermittlung geeigneter Methoden für eine gezielte Auswahl an computergestützte Informations- und Wissensquellen (sic!) ist in diesem Teil festgeschrieben. Ein weiterer Aspekt ist die Vernetzung der einzelnen Disziplinen, welche den Schülerinnen und Schülern bei der Bewältigung von Herausforderungen des täglichen Lebens unterstützen soll. Geo-Medien in ihrer Rolle als Vermittler geographisch strukturierter und/oder verorteter Informationen aus den unterschiedlichsten Lebensbereichen, jedenfalls aber Informationen die das Leben auf unserem Planeten außerhalb der Schulwirklichkeit betreffen, können als hervorragendes verbindendes Element zwischen den Disziplinen sowie zwischen Schul- und Lebensumwelt eingesetzt werden.

Insbesondere der Spatial-Citizenship-Ansatz (s.o.) erfüllt den Bildungsbereich Mensch und Gesellschaft, welcher das Verständnis für gesellschaftliche Zusammenhänge und eine konstruktive Mitarbeit an gesellschaftlichen Aufgaben und Entscheidungen zum Ziel setzt. Kaum eine Entscheidung wird ohne räumliche Komponente gefällt, im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung sind zunehmend Bürgerbefragungen und partizipative Entscheidungsfindungen zu erwarten und zu fordern. Schülerinnen und Schüler müssen befähigt werden, diese ihre Aufgabe wahrzunehmen sowie als spätere Entscheidungsträger partizipative Prozesse umsetzen. Der Bildungsbereich Natur und Technik beinhaltet selbstredend einen weiteren zentralen allgemeinen Bildungsauftrag für den Einsatz geographischer Medien, ist doch das Erkennen der Wirkungszusammenhänge der Natur Grundvoraussetzung für einen bewussten Umgang und die Nutzung unserer Ressourcen. Neue Technologien haben in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle inne, prägen sie doch über weite Teile unsere Gesellschaft. Ein interessanter Ansatz ist in jüngster Zeit jener der sogenannten „Neo-Geography“, welche an die Stelle von Expertentum die geographischen Kompetenzen von Freiwilligen stellt, nach dem Motto: jede/r ist in seiner geographischen Umgebung ein Experte. Projekte wie OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) entspringen aus dieser Idee und werden heute in bestimmten Regionen amtlichen Kartenwerken vorgezogen.

Inhaltliche Lernziele, wie derzeit als „Lehrstoff“ vorgeschrieben, beinhalten Kenntnisse und Themenbereiche, die zum Erwerb der in der Bildungs- und Lehraufgabe des jeweiligen Faches beschriebenen Kompetenzen herangezogen werden müssen. Lehrpersonen konzentrieren sich traditionell und sehr häufig auch heute noch vorwiegend auf die Themengebiete und fühlen sich dadurch sehr eingeschränkt. Problematisch wird diese Wahrnehmung spätestens mit der Einführung und Umsetzung der Neuen Matura (Schatzl 2011), welche kompetenzorientiert durchgeführt wird. Unterrichtsthemen sollten hier eine untergeordnete Rolle spielen, allenfalls werden allgemeine, soziale und fachspezifische Kompetenzen am Beispiel eines inhaltlichen Themas geprüft.

Geographische Informationstechnologien als solche sind im österreichischen Lehrplan für das Fach Geographie und Wirtschaftskunde explizit im Rahmen der Methodenkompetenzen enthalten. Implizit ist deren Einsatz zur Erfüllung des Großteils der Bildungs- und Lernziele möglich. Die methodisch-didaktisch gewinnbringende Umsetzung obliegt der jeweiligen Lehrperson. Das Lernen durch die unmittelbare Auseinandersetzung mit der Realität – gemeint ist wohl die Realität außerhalb der Schule – ist hierbei ebenso didaktischer Grundsatz wie die aktive Rolle, die den Schülern beim Lernen einzuräumen ist. Der Einsatz digitaler Geo-Medien ist über eine breite Palette allgemeiner Bildungsziele, didaktischer Grundsätze, zu erlernender Kompetenzen sowie Lerninhalte hinweg angebracht.

Abschließend ist festzustellen, dass der Einsatz neuer Medien, zu denen Geo-Medien in jedem Fall zu zählen sind, im schulischen Lernen wird vom österreichischen Lehrplan dezidiert gefordert. Ein Umdenken von der Lehrstoff-Orientierung hin zu einer Kompetenz-Orientierung ist im Rahmen der aktuellen Entwicklungen (Neue Matura etc.) zu erwarten. Dass dies nicht per se „mehr“ Stoff bedeutet, wie von Lehrerseite teilweise beklagt, sondern eine andere Art die bestehenden Lehrplanvorgaben zu erfüllen, muss sich wohl erst in den Köpfen vieler Lehrpersonen durchsetzen. Mit entsprechender Umsetzung in der Lehrer-Aus- und Weiterbildung sollte dieses Umdenken innerhalb weniger Jahre stattgefunden haben.

5. Die Digital-Earth-Implementierung an Europas Schulen – eine Umfrage

Die gesellschaftliche Notwendigkeit, Geo-Medien in das schulische Lernen zu integrieren, wird zwar auf einer Meta-Ebene oft erkannt, die praktische Umsetzung scheitert aus unterschiedlichsten Gründen. In einer 2011 von der Autorin und Partnern des digital-earth.eu Netzwerkes durchgeführten Umfrage unter Lehrpersonen und Lehreraus- und -weiterbildnern in Europa wurde der Einsatz von Geo-Medien in der Schule unter die Lupe genommen.

Die Umfrage war in drei Teile gegliedert:

- Allgemeine Fragen zu Digital Earth
- Geo-Medien-Einsatz im Unterricht
- Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehrpersonen

60 Prozent der Teilnehmer gaben an, Geo-Medien (Synonym: digital earth tools) im Unterricht zu verwenden. Dieser unerwartet hohe Prozentsatz muss kurz näher beleuchtet werden. Die Einladung, an der Online-Umfrage teilzunehmen wurde an über 2.000 Kontakte aus dem Schulumfeld sowie Projektpartner und Kursteilnehmer aus digital-earth.eu-nahen Kreisen verschickt. Die 65 abgegebenen Fragebögen sind größtenteils Projektpartnern (auch Universitätspersonal) sowie Teilnehmern aus früheren GI-Kursen für Lehrer zuzuordnen – die Ergebnisse müssen also im Licht des tendenziell größeren Interesse am Thema sowie der überdurchschnittlichen Umsetzung der neuen Methoden und Medien im Unterricht gesehen werden.

Zunächst wurden die Teilnehmer gebeten, ihren Wissensstand zu unterschiedlichen Initiativen und Produkten rund um Digital Earth anzugeben. Spitzenreiter auf der Bekanntheitsskala ist dabei Google Earth, das allen Teilnehmern bekannt ist, mehr als 50 Prozent geben sogar an, sie hätten viel darüber zu wissen. Ähnlich hohe Werte erzielten interaktive Karten, GPS sowie das Spatial-Thinking-Konzept, knapp gefolgt von ArcGIS¹¹, OpenStreetMap¹² und dem GIS Day als weltweiter Event zur Promotion Geographischer Arbeitsweisen. Nahezu unbekannt sind derzeit noch Geo-soziale Netzwerke (Gowalla oder andere geo-

¹¹ Kommerzielle Software des marktführenden GIS-Herstellers ESRI (www.esri.com)

¹² OpenStreetMap ist eine freie, von jeder/m editierbare Karte der gesamten Welt. www.openstreetmap.org, siehe weiter vorne

soziale Netzwerke), was mit der Distanzierung vieler Lehrender (s.o.) von sozialen Netzwerken im Allgemeinen zu tun haben dürfte. (siehe Abbildung 3)

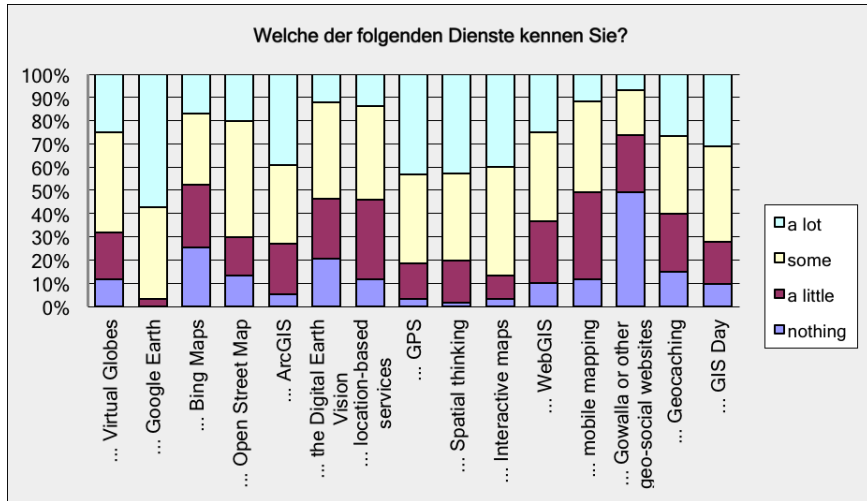


Abbildung 3: Bekanntheitsgrad unterschiedlicher Dienste, Software und Initiativen rund um Digital Earth

Auf die Frage, wie der Einsatz dieser Medien ihren Unterricht verändert (hat), wurden u.a. folgende Aussagen getroffen:

- Höhere Motivation der Schüler
- Höhere Eigenmotivation
- Tieferes Verständnis der Schüler für komplexe Zusammenhänge
- Verfügbarkeit aktueller Daten für den Unterricht
- Bessere Visualisierungsmöglichkeiten
- Neue Kommunikationsmöglichkeiten
- Veränderung der Lernmethode: mehr schülerzentriertes, problembasiertes Lernen, kollaboratives Lernen

Die in der theoretischen Diskussion aufgestellten Vermutungen fanden in der Umfrage umfassende Bestätigung, wobei hier nicht differenziert wurde, welche Medien konkret verwendet wurden. Teilweise wurde hier auch schon die

Beeinflussung von Lernergebnissen vorweggenommen, die ebenfalls in dieser Art erwartet wurden. Europaweit scheint die Verankerung im Lehrplan weniger Problem zu sein als dies in Österreich wahrgenommen wird, mehr als 60 Prozent geben an, in ihrem Lehrplan Möglichkeiten für den Einsatz von Geo-Medien zu finden (s. Abbildung 4). Noch besser stellen sich in der Digital-Earth.eu-Umfrage die Bedingungen an den Schulen dar, wozu fast 80 Prozent angeben, dass grundsätzlich die Möglichkeit zum Einsatz digitaler Medien besteht (s. Abbildung 5).

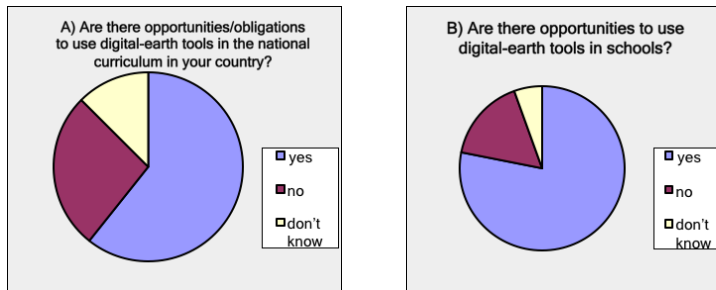


Abbildung 4: (links) Einsatzmöglichkeiten bzw. Verpflichtungen laut nationalen Lehrplänen (digital-earth.eu survey, 2011); Abbildung 5: (rechts) Einsatzmöglichkeiten an den Schulen (digital-earth.eu survey, 2011)

Einschränkend schreibt z.B. ein Teilnehmer: „Yes. It's possible, but no easy because sometimes it lacks software and teachers trained for it.“ Damit schneidet er ein ganz wesentliches Thema an: die Lehreraus- und -weiterbildung. Europaweit geben 45 Prozent der Teilnehmer an, dass Geoinformation/GIS Bestandteil der Lehreraus- und -weiterbildung ist, für 55 Prozent sind solche Maßnahmen nicht enthalten oder bekannt (s. Abbildung 6).

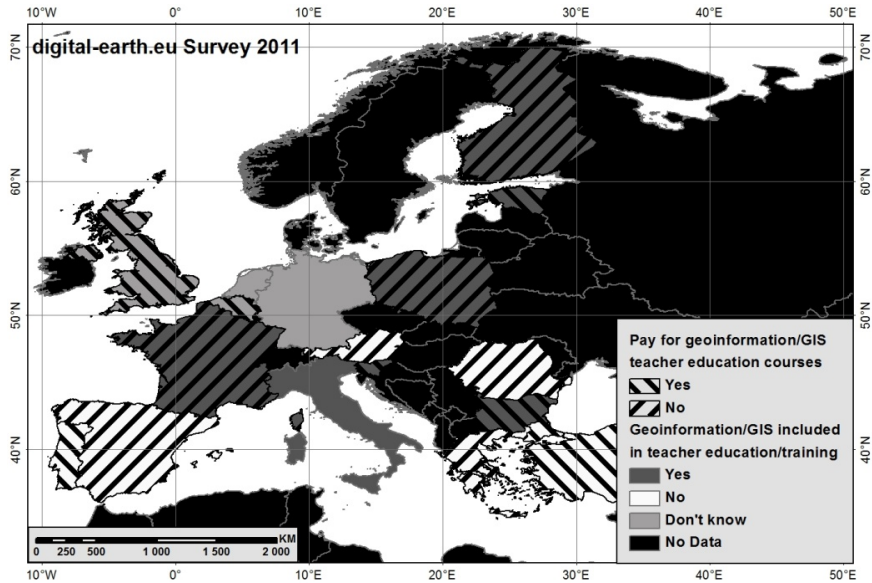


Abbildung 6: Geoinformation/GIS in der Lehreraus- und -weiterbildung in Europa

Dort wo es Angebote gibt (s. Abb. 4), sind diese teilweise kostenpflichtig. Obwohl die Absolvierung von Weiterbildungsmaßnahmen oftmals nicht zur Karriereentwicklung der Lehrerinnen und Lehrer beiträgt, ist das Interesse an bei Trainingsmaßnahmen auf europäischer Ebene sehr hoch: 80 Prozent zeigen sich an Europäischen Weiterbildungsmaßnahmen interessiert. Als Motivation kommen in diesem Fall am ehesten Idealismus und Eigenmotivation in Frage.

6. Aktuelle Lehrplanentwürfe

In den unterschiedlichen Teilnehmer-Ländern geht man nun in der Umsetzung eigene Wege. Im Folgenden sollen beispielhaft Top-Down-Ansätze für die Einführung neuer Lehr- und Lernmethoden vorgestellt werden, von denen die Autorin der Meinung ist, dass sie die vorhandenen technischen und strukturellen Voraussetzungen zu verbinden imstande sein könnten.

Aktuelle Lehrplanentwürfe setzen auf Kompetenzorientierung, SchülerInnen-zentrierung und aktives Lernen. Gleichzeitig entstehen entsprechende Emp-

fehlungen zur Leistungsbeurteilung/Prüfungskultur an den Schulen (vgl. Amrhein-Kreml et al. 2008).

Als Beispiel für allgemeine didaktische Prinzipien sei hier der Entwurf des schottischen „Curriculum of Excellence“ angeführt:

- Herausforderung und Freude (Challenge and enjoyment)
- Breite (Breadth)
- Progression
- Tiefe (Depth)
- Individualisierung und Wahlmöglichkeit (Personalisation and choice)
- Kohärenz (Coherence)
- Relevanz (Relevance).

Der Einsatz Neuer Medien wird Fächer- und Jahrgangsübergreifend empfohlen. Vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Relevanz dieser Medien soll der Umgang an den Schulen gelehrt und gelernt werden¹³. Grenzüberschreitend vorhandene und abrufbare (Geo-)Daten, benutzerfreundliche Werkzeuge sowie noch nie dagewesene Kommunikationsmöglichkeiten bieten in diesem Zusammenhang eine Reihe interessanter Perspektiven für das schulische Lernen.

Im Sinne einer didaktischen Progression ist die Komplexität der (geographischen oder geographisch strukturierten) Lerninhalte den jeweiligen Altersstufen und Lernfortschritte anzupassen (vgl. Baumgartner 2011). Einen möglichen Entwurf dazu liefert aktuell das neue flämische Geographie-Curriculum (LEERPLANCOMMISSIE AARDRIJKSKUNDE 2012), das einen sog. „Learning-Line“-Ansatz verfolgt. Unterschiedlichen Methoden der Geographie werden hier mit ansteigender Komplexität auf vier Lernstufen (Levels) bearbeitet.

¹³ <http://www.ltscotland.org.uk/understandingthecurriculum/whatiscurriculumforexcellence/index.asp> (2012-08-30)

Learning lines:	Fieldwork	Working with images	Working with maps	Working with statistics	Creation of knowledge
Level 1	Perception – knowledge of facts				
Level 2	Analysis – selection of relevant geographic information				
Level 3	Structure – look for complex connections and relationships				
Level 4	Application – thinking, problem solving				

Abbildung 7: Der Learning-Line-Ansatz. (LEERPLANCOMMISSIE AARDRIJKSKUNDE 2012)

Unter der Voraussetzung, dass die im Rahmen der einzelnen Niveaus behandelten Themen an die Lebensumwelt der Lernenden anknüpfen und ansteigend auch eigene Fragestellungen erlauben, scheinen sich hier allgemeine didaktische Grundsätze und Standardkompetenzen zu einem gemeinsamen Modell zu vereinen. Die sich zunehmend verändernde Rolle der „Lehrpersonen“ in „Moderatoren von Lernprozessen“ bildet sich hier ebenso deutlich ab: mit zunehmendem Niveau verselbständigt sich das Lernen immer mehr, aktive Lernprozesse treten in den Vordergrund, der Lehrer/die Lehrerin gibt Anregungen zur weiteren Vertiefung der Lernergebnisse. Diese Tatsache darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass auf Lehrerseite die Medien- sowie die didaktische Kompetenz ein unverändert hohes Niveau verlangt, wenn auch Abschied genommen werden muss von der Vorstellung der allwissenden und alleskönnenden Lehrperson. Oftmals werden in solchen Lernprozessen gerade Schülerinnen und Schüler durch ihren Status als „Digital Natives“, als mit neuen Technologien Aufwachsende, den unkomplizierteren und damit schnelleren Zugang zu Funktionalitäten und Zusammenhängen erbringen – im Sinne eines lebenslangen, aktiven Lernens dürfen und sollen Pädagogen diese Schülerkompetenzen in das gemeinsame Lernen integrieren! Im Bereich der Geo-Medien stehen wie in oben beschrieben zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung und werden auch bereits angewandt – großteils wohl von sogenannten „Neuen Lehrpersonen“, um im Duktus der „Neuen Medien“ zu bleiben. Ähnliche Entwicklungen können in vielen Europäischen Ländern beobachtet werden, wie auch Milson et al. (2011) und Donert (2009) illustrieren.

7. Digital-earth.eu – Ziele und weitere Aktivitäten

Im Folgenden werden die Ziele und Pläne des Netzwerks digital-earth.eu vorgestellt, sowie die vier Arbeitsgruppen beschrieben.

Das Netzwerk digital-earth.eu hat sich das Ziel gesetzt, Erfahrungen und Expertisen aus den unterschiedlichen Ländern und Regionen zu sammeln und die handelnden Personen in die qualitativ hochwertige Weiterentwicklung einzubinden. digital-earth.eu setzt sich in vier Arbeitsgruppen mit dem Thema Geo-Medien im schulischen Lernen auseinander, welche sich unterschiedlichen Aspekten widmen:

Special Interest Group 1: Resources, technologies and geo-information

Die Verfügbarkeit und Aufbereitung klassischer Geodaten (geographische Grunddaten wie Kartengrundlagen auf unterschiedlichen Maßstabsniveaus) ist eines der Hauptanliegen, wobei die Europäische INSPIRE-Initiative¹⁴ zur Standardisierung von Geodaten als Grundlage dient. In einem eigenen „GeoService“ werden verortetes Text-, Bild- und Videomaterial sowie ausgearbeitete Unterrichtsmaterialien geteilt.

Special Interest Group 2: Learning and teaching with geo-media and geo-information

Zentrales Element von digital-earth.eu ist die Entwicklung geeigneter didaktisch-methodischer Modelle. Diese wird in SIG 2 unter Zusammenarbeit von Experten aus ganz Europa und darüber hinaus vorangetrieben. Hier werden auch Zielvorgaben für unterschiedliche Lernniveaus diskutiert und als Standard vorgeschlagen.

Special Interest Group 3: Teacher Education and Training in geo-media

Wesentlich für die Implementierung neuer Unterrichtsmodelle und -methoden ist die Aus- und Weiterbildung der aktiven und zukünftigen Lehrpersonen. Nach der hier vorgestellten Erhebung der Bedürfnisse und Möglichkeiten im Rahmen der Umfrage von digital-earth.eu 2011 werden gezielt Vorschläge für die Aus- und Weiterbildung erarbeitet. So ist beispielsweise die Errichtung regionaler digital earth Kompetenzzentren angedacht, die auf unterschiedlichen Ebenen

¹⁴ http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_TN_v3.0.pdf (2012-08-30)

operieren und nicht zuletzt mit dem Europäischen Kompetenzzentrum Digital-Earth.eu sowie untereinander vernetzt sind.

Special Interest Group 4: Curriculum aspects and geo-media

Die curricularen Möglichkeiten für den Einsatz von Geo-Medien in den Schulen Europas bilden den vierten Schwerpunkt. Neben der Darstellung des Status Quo werden Empfehlungen für Lehrplankommissionen erarbeitet und an Entscheidungsträger übermittelt.

digital-earth.eu verfolgt das Ziel, den in der Umfrage 2011 geäußerten Bedürfnissen der Lehrerinnen und Lehrern nachzukommen sowie das Lernen mit Geo-Medien wissenschaftlich weiter zu entwickeln. Dies umfasst die Erstellung einer Plattform für Unterrichtsmaterialien, den professionellen Austausch im Rahmen von Konferenzen, Meetings und mittels einer eigenen Online-Kommunikationsplattform, die Weiterbildung für Lehrerinnen und Lehrer in Präsenz- und Online-Kursen. Der erste Kurs ist für September 2012 geplant. Schließlich ist die Verbreitung neuer Unterrichtsmethoden für den Einsatz digitaler Geo-Medien in der Schule bei Fachkonferenzen, in Zeitschriften und Neuen Medien, inkl. sozialen Netzwerken geplant, sowie nachhaltige Zusammenarbeit mit Experten an den europäischen Partnerinstitutionen durch Akkreditierung regionaler Kompetenzzentren (digital-earth.eu Centres of Excellence) und schließlich die Etablierung eines Qualitätsstandards „digital-earth.eu“ für den Einsatz digitaler Geo-Medien in der Schule.

8. Ausblick

Die aktuelle Entwicklung hin zu digitalen Medien für das schulische Lernen ermöglicht zunehmend auch den Einsatz geographisch strukturierter Informations- und Kommunikationstechnologien. Besondere Anwendungsmöglichkeiten bieten sich in den Bereichen Bildung für Nachhaltige Entwicklung (ESD), politische Bildung (Spatial Citizenship) sowie im Sinne aktueller pädagogisch-didaktischer Konzepte für kompetenzorientiertes, schülerzentriertes und aktives Lernen. Im Rahmen des EU-Comenius-Netzwerkes digital-earth.eu arbeiten Experten aus Europa und darüber hinaus an der Weiterentwicklung des Geo-Medien-Einsatzes an Schulen zusammen. Durch die Bildung und Vernetzung regionaler Exzellenzzentren (Centres of Excellence, kurz CoEs) sollen gemeinsame theoretische und praktische Arbeiten unterstützt, Erfahrungen geteilt und Ergebnisse diskutiert werden. Derzeit zeigt sich Europa ein relativ he-

terogenes Bild –die zukünftige Entwicklung werden die einen Experten aus den Kompetenzzentren im Rahmen ihrer nationalen Handlungsspielräume maßgeblich mitbestimmen.

Autorin

Michaela Lindner-Fally

Universität Salzburg

E-Mail: michaela.lindner@sbg.ac.at

Web: http://www.uni-salzburg.at/portal/page?_pageid=142,126978&_dad=portal&_schema=PORTAL

Literatur

- Amrhein-Kreml, R., Bartosch, I., Breyer, G., Dobler, K., Koenne, C., Mayr, J. & Schuster, A. (2008). Prüfungskultur. Leistung und Bewertung (in) der Schule. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung.
<https://www.imst.ac.at/app/webroot/files/programme/pruefungskultur/prk-booklet.pdf> [22.02.2012]
- Baumgartner, P. (2011). Taxonomie von Unterrichtsmethoden: Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt. Waxmann: Münster.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (2004). 277. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen. Teil II. http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11649/lp_ahs_ost.pdf [22/02/2012]
- Donert, K. (Hg.) (2009). Using GeoInformation in European Geography education. Societa Geografica Italiana: Roma.
- Haubrich H., Reinfried S., Schleicher Y. (2007). Lucerne Declaration on Education for Sustainable Development. In: Reinfried S., Schleicher Y., Rempfler A.; Geographical Views on Education for Sustainable Development. Proceedings. Lucerne-Symposium, Switzerland, S. 243-250
- Hofmann-Schneller, M. (2011). Kompetenzerwerb im GW-Unterricht – eine neue/alte Herausforderung. – In: GW-Unterricht Nr. 122/2011, S. 3-16.
- ISDE5 (2007). About Digital Earth. In: http://www.isde5.org/about_digitalearth.htm [13.01.2011]
- Jekel, T. & Gryl, I. (2010). Spatial citizenship. Beiträge von Geoinformation zu einer mündigen Rauman eignung. In: Geographie und Schule, 186, pp 39 – 45.
- Jenert, T. (2008). Ganzheitliche Reflexion auf dem Weg zu Selbstorganisiertem Lernen. In: bildungsforschung, Jahrgang 5, Ausgabe 2, <http://www.bildungsfor-schung.org/Archiv/2008-02/selbstorganisation/> [09.02.2012]

- Kanwischer, D. (2011). Kompetenzorientierung im Geographieunterricht. Von den Leitgedanken zur Praxis. – In: GW-Unterricht Nr. 122/2011, S. 3-16.
- Klinge, Jan-Martin und Nils Steinbrück (2011). Facebook für Lehrer?? In: ...ein Halbtagsblog... über den Halbtagsjob eines Lehrers, Erziehung und den Alltag.
<http://halbtagsblog.de/2011/04/08/facebook-fr-lehrer/> [10.02.2012]
- Lindner-Fally, M. und F. Baier (2009). Unterstütztes Lernen mit Geoinformation - digital:earth:at features GIS Day. In: Learning with Geoinformation IV - Lernen mit Geoinformation IV. Heidelberg: Wichmann.
- Malone, T., Lepper, M. (1983). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. In:
http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/2340/mod_resource/content/0/ceit706/week3/MakingLearningFun-ATaxonomyOfIntrinsicMotivationsForLearning.pdf [24.04.2012]
- McLeod, S. (2012). High school students know that their learning isn't relevant. In: dangerouslyirrelevant.org – Technology, leadership and the future of schools.
<http://dangerouslyirrelevant.org/2012/01/high-school-students-know-that-their-learning-isnt-relevant.html#comments> [10.02.2012]
- Meadows, D., Meadows, D. und Zahn, E. (1973). Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Reinbek: Rowohlt.
- Milson, A., Demirci, A., Kerski, J. (Hgg.) (2011). International Perspectives on Teaching and Learning with GIS in Secondary Schools. Springer: Dordrecht, Heidelberg, London, New York.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2006): Learning to think spatially. GIS as a Support System in the K-12 curriculum. National Academies Press – Washington DC.
- Schatzl, A. (2011). Standardisierte, kompetenzorientierte Reifeprüfung an AHS.
http://www.bmukk.gv.at/medienpool/21356/reifepruefung_ahs.pdf [22.02.2012]
- Schleicher, Y. (2008). Geobrowser-Didaktik - ein Beitrag zur aktiven Erweiterung des topographischen Wissens? In: Jekel, Koller, Donert (Hrsg.) Learning with Geoinformation III, Lernen mit Geoinformation III. Wichmann-Verlag - Heidelberg, S. 60-69
- Strobl, J. & Koller, A. (1995): Das Internet und Materialien für GW. – In: GW-Unterricht Nr. 59/1995. <http://www.ph-linz.at/zip/didaktik/gw/strobl/strobl.htm> [21.09.2012]
- Strobl, J. & Koller, A. (1995): Das Internet und Materialien für GW. – In: GW-Unterricht Nr. 59/1995. <http://www.ph-linz.at/zip/didaktik/gw/strobl/strobl.htm> [21.09.2012]
- Strobl, J. (2008). Digital Earth Brainware. A Framework for Education and Qualification Requirements. In: Schiewe, J.; Michel, U.; Geoinformatics paves the Highway

- to Digital Earth. gi-reports@igf, Universität Osnabrück (Hrsg.); Osnabrück, S. 134-138.
- Strobl, J. (2010). Towards a Geoinformation Society. In: GIS-Development, 14, 1, pp. 102-104.
- ZDF Mediathek (2012). Lehrer und Schüler: Freunde bei Facebook. In: morgenmagazin, 07.02.2012. <http://www.zdf.de/ZDFmediathek/beitrag/video/1562164/Lehrer-und-Schueler-Freunde-bei-Facebook#/beitrag/video/1562164/Lehrer-und-Schueler-Freunde-bei-Facebook>
- LEERPLANCOMMISSIE AARDRIJKSKUNDE (2010). Aardrijkskunde Tweede Graad ASO, VVKSO, Brüssel. <http://ond.vvkso-ict.com/vvksomainnieuw/document.asp?DocID=2431>

Online zugänglich unter

Michaela Lindner-Fally (2012). Lehren und Lernen neu: digitale Geo-Medien im Schulunterricht. In: bildungsforschung, Jahrgang 9, Ausgabe 1, URL: <http://www.bildungsforschung.org>